

## KARAKTERISTIK EDIBLE FILM BERBAHAN WHEY DAN KASEIN YANG MENGGUNAKAN JENIS PLASTICIZER BERBEDA

(Characteristics of Edible Film Made from Whey Dangke and Casein that uses different types of Plasticizer)

Fatma Maruddin<sup>1</sup>, Ambo Ako<sup>1</sup>, Hajrawati<sup>1</sup>, Muhammad Taufik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar

<sup>2</sup>STPP Gowa

Email : fatma\_maruddin@unhas.ac.id

### ABSTRACT

The combination of materials from dangke whey and casein can form an edible film. The addition of a plasticizer such as glycerol, sorbitol and polyethylene glycol (PEG), in the manufacture of the edible film can improve the characteristics of the edible film becoming elastic, flexible and not easily fragile. The purpose of this research was to study the effect of plasticizer glycerol, sorbitol and polyethylene glycol (PEG) to the edible film characteristics such as thickness, yield, and color (\*L, \*a and \*b). This study was run according to completely randomized design with plasticizer types as the treatment consisted of glycerol, sorbitol, and polyethylene glycol (PEG) with a concentration of 35%. Each treatment was repeated 5 times. The results obtained indicated that the type of plasticizer did not affect the thickness of the edible film. The yield of edible film was  $26.45 \pm 0.34\%$ ,  $24.53 \pm 0.29\%$ , and  $22.56 \pm 0.30\%$  for glycerol, PEG, and sorbitol, respectively. The color value (\*L) of edible film was  $88.40 \pm 0.33$  for sorbitol,  $87.28 \pm 0.25$  for PEG, and  $88.40 \pm 0.33$  for glycerol. The color value (\*a) was  $5.97 \pm 0.10$ ,  $3.86 \pm 0.13$ , and  $0.09 \pm 0.02$ , for glycerol, PEG, and sorbitol, respectively. While the color value (\*b) of edible film was  $4.36 \pm 0.10$  for PEG,  $1.32 \pm 0.36$  for sorbitol, and  $1.10 \pm 0.13$  for glycerol. It was concluded that the use of sorbitol would increase brightness (\*L) and the yield of edible film. The use of glycerol has an effect on the reddish color of the edible film (\*a), while the PEG increase the yellowish color of the edible film (\*b).

**Key words:** Edible film, characteristics of plasticizer type, a combination of whey and casein dangke

### ABSTRAK

Kombinasi antara bahan dari whey dangke dan kasein dapat membentuk *edible film*. Penambahan *plasticizer* seperti gliserol, sorbitol dan polietilen glikol (PEG), dalam pembuatan *edible film* dapat memperbaiki karakteristik *edible film* menjadi elastis, fleksibel dan tidak mudah rapuh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis *plasticizer* gliserol, sorbitol dan polietilen glikol (PEG) terhadap karakteristik *edible film* seperti: ketebalan, rendemen, dan warna (\*L, \*a dan \*b). Penelitian ini telah menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan jenis *plasticizer* yaitu gliserol, sorbitol dan polietilen glikol (PEG) dengan konsentrasi 35%. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Hasil penelitian diperoleh yaitu jenis *plasticizer* tidak mempengaruhi ketebalan *edible film*. Rendemen *edible film* dari nilai yang tertinggi ke terendah, secara berturut-turut : Gliserol yaitu  $26,45 \pm 0,34\%$ , PEG yaitu  $24,53 \pm 0,29\%$  dan sorbitol yaitu  $22,56 \pm 0,30\%$ . Nilai warna (\*L) dari *edible film* dari nilai tertinggi ke terendah secara berturut-turut: sorbitol yaitu  $88,40 \pm 0,33$ , PEG yaitu  $87,28 \pm 0,25$ , dan gliserol yaitu  $88,40 \pm 0,33$ . Nilai warna (\*a) dari tertinggi ke terendah secara berturut-turut: gliserol yaitu  $5,97 \pm 0,10$ , PEG yaitu  $3,86 \pm 0,13$  dan sorbitol yaitu  $0,09 \pm 0,02$ . Sedangkan nilai warna (\*b) dari *edible film* dari tertinggi ke terendah berturut-turut : PEG yaitu  $4,36 \pm 0,10$ , sorbitol yaitu  $1,32 \pm 0,36$  dan gliserol yaitu  $1,10 \pm 0,13$ . Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan sorbitol akan meningkatkan kecerahan (\*L) dan rendemen *edible film*. Penggunaan gliserol akan mempengaruhi warna kemerahan *edible film* (\*a), sedangkan PEG akan meningkatkan warna kekuningan *edible film* (\*b).

**Kata Kunci :** *edible film*, jenis *plasticizer* karakteristik, kombinasi whey dangke dan kasein

## PENDAHULUAN

Whey dangke merupakan *by-product* pengolahan dangke, dan dapat dibuat *edible film*. Protein whey merupakan salah satu bahan pembentuk *edible film*. *Edible film* dari protein whey memiliki sifat yang baik sebagai pengemas yakni berbentuk transparan, lunak, tidak berbau dan mampu menahan aroma dari produk pangan yang dilapisinya (Awwaly, *et al.*, 2010 dan Sothornvit and Krochta, 2000).

Kandungan protein whey dangke hanya sekitar 9,76% (w/w) (Fatma, *et al.*, 2014 dan Fatma, *et al.*, 2015). Kondisi tersebut menyebabkan *edible film* yang terbentuk dari bahan whey dangke saja karakteristiknya tidak kompak, tidak elastis dan tidak transparan. Penambahan bahan lain seperti hidrokoloid (protein dan polisakarida), lemak maupun kombinasi dari dua atau tiga bahan dapat memperbaiki karakteristik *edible film* berbahan whey dangke. Pengkombinasian whey dangke dan kasein sebagai bahan dasar *edible film* akan berinteraksi sinergis, sehingga dapat memperbaiki karakteristik *edible film*.

Salah satu kelemahan *edible film* adalah bersifat rapuh, mudah patah dan tidak lentur (Mali, *et al.*, 2005). *Plasticizer* merupakan bahan yang ditambahkan dalam pembentukan *edible film*. *Plasticizer* dapat melenturkan dan mencegah kerapuhan *edible film*. Beberapa penelitian telah menggunakan jenis *plasticizer* tertentu dengan persentase sekitar 10-75% dari berat kering polimer dalam pembuatan *edible film* (Fahrullah, *et al.*, 2015). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis *plasticizer* gliserol, sorbitol dan polietilen glikol (PEG) terhadap karakteristik *edible film* seperti: ketebalan, rendemen, dan warna (\*L, \*a dan \*b).

## MATERI DAN METODE

### Pembuatan Edible Film

Kombinasi whey bubuk dan kasein yang digunakan 10:10 (%) (w/w). Kombinasi tersebut dicampur dengan aquades 80% (w/w). Penambahan jenis *plasticizer* yaitu sorbitol, gliserol dan polietilen glikol sebanyak 35% (v/w) dari berat bahan kering (BK) whey bubuk+kasein. Tahapan pembuatan *edible film* berbahan kasein adalah sebagai berikut: whey, kasein dan aquades dipanaskan dan distirrer pada  $95^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. *Plasticizer*

ditambahkan 5 menit sebelum berakhir pemanasan. Setelah pemanasan, larutan *edible film* dituang ke cetakan. Selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$ . *Edible film* disimpan dan dibungkus kertas pembungkus makanan selama 2 hari, sebelum dilakukan pengujian (modifikasi dari metode Fatma, *et al.*, 2015 dan Fahrullah, *et al.*, 2015).

### Parameter yang Diamati

#### Ketebalan film

Ketebalan *film* dihitung menggunakan *micrometer*.. Ketebalan *edible film* diukur di 5 titik lokasi yang berbeda secara acak. Hasilnya merupakan rata-rata dari 5 pengukuran (Ayranci dan Tunc, 2003).

#### Rendemen

Rendemen diperoleh dari perbandingan berat *edible film* dengan larutan *edible film* dikalikan 100.

$$\text{Rendemen(\%)} = \frac{\text{Berat edible film (g)}}{\text{Berat larutan edible film (g)}} \times 100$$

#### Pengujian warna

Nilai warna *edible film* diukur dengan digital color meter tes (T 135). Alat dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan dengan standar yang berwarna putih (nilai kalibrasi  $L=94,76$ ,  $a=-0,795$ , dan  $b=2,200$ ). Nilai warna  $L=0$  (hitam) hingga 100 (putih);  $a=-60$  (hijau) hingga  $+60$  (merah), dan  $b=-60$  (biru) hingga  $+60$  (kuning) (Boutoom, *et al.*, 2006; Boutoom, 2008 Cho, *et al.*, 2007 dan Bae, *et al.*, 2008).

### Analisis Statistik

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap, dengan perlakuan jenis *plasticizer* konsentrasi sorbitol, gliserol dan polietilen glikol (PEG).. Setiap perlakuan diulang 5 kali. Data dianalisis dengan analisis varians (ANOVA) menggunakan program SPSS. Uji lanjut *least significant difference* LSD untuk mendeteksi perbedaan antara perlakuan (Gaspersz, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik *edible film* yang terbuat dari whey dangke bubuk liofilisasi dan kasein dengan perlakuan jenis *plasticizer* yaitu sorbitol, gliserol dan polietilen glikol (PEG) dengan konsentrasi 35% terlihat pada Tabel 1.

## Ketebalan

Rata-rata ketebalan *edible film* yang dihasilkan dengan perlakuan jenis *plasticizer* berkisar antara  $0,08 \pm 0,02$  -  $0,10 \pm 0,02$  mm. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa konsentrasi gliserol tidak berpengaruh terhadap ketebalan *edible film*. Ketebalan *edible film* sangat bergantung pada komposisi, sifat dan kandungan polimer penyusunnya, namun tidak bergantung pada jenis *plasticizer*. Hal ini sejalan dengan penelitian Vanin, *et al.* (2005) yang salah satu perlakuannya menggunakan gliserol dengan konsentrasi 10, 15, 20, 25 dan 30 (g/100 g gelatin). Ketebalan *edible film* yang dihasilkan tidak berbeda yaitu sekitar 0,050-0,081 mm. Perbedaan ketebalan *edible film* dari beberapa penelitian lainnya yang menggunakan *plasticizer* gliserol dengan bahan berbeda seperti; berbahan kombinasi whey protein konsentrat dan tepung porang dengan berbagai konsentrasi yaitu 0,035-0,173 mm (Safitri, *et al.*, 2014), berbahan gelatin yaitu 0,09 mm (Taufik, 2011), berbahan whey protein konsentrat yaitu 0,11 mm dan whey protein isolat yaitu 0,11 mm (Banerjee, *et al.*, 1994 dalam Chen, 1995), dan berbahan campuran quinoa protein dan chitosan yaitu 0,051-0,159 mm (Abugoch, *et al.*, 2011). Wang, *et al.* (2010) mengemukakan bahwa, ketebalan *edible film* lebih bergantung pada sifat dan komposisi bahan. Hal serupa dikemukakan Di Pierro, *et al.*, (2006) bahwa, ketebalan *edible film* ditentukan oleh sifat dan kandungan polimer penyusunnya.

## Rendemen

Rendemen merupakan persentase perbandingan antara berat *edible film* dengan larutan *edible film*. Hasil uji statistik

menunjukkan bahwa jenis *plasticizer* berpengaruh terhadap rendemen *edible film*. Hasil uji lanjut menunjukkan perbedaan nyata diantara perlakuan. Nilai rata-rata rendemen yang tertinggi ke terendah secara berturut-turut : gliserol yaitu  $26,45\% \pm 0,34$ , PEG yaitu  $24,53\% \pm 0,29$  dan sorbitol yaitu  $22,56\% \pm 0,30$ . Hasil rendemen *edible film* penelitian ini sangat jauh berbeda dengan rendemen *edible film* penelitian Fatma *et al.* (2014) yang menggunakan bahan kombinasi whey dangke dan agar dengan perlakuan persentase gliserol yaitu 7,47 - 7,51%. Penelitian Fahrullah *et al.* (2015) yang menggunakan komposit whey dangke dan karegenan (berbagai konsentrasi) serta menggunakan jenis *plasticizer* berbeda. Rendemen *edible film* yang dihasilkan bervariasi bergantung pada jumlah molekul penyusun di setiap perlakuan. Yang dan Poulson (2000) menyatakan bahwa ukuran molekul, konfigurasi dan jumlah kelompok fungsional hidroksida *plasticizer* serta ikatan dengan polimer dapat mempengaruhi interaksi antara *plasticizer* dan polimer. Semakin banyak kandungan air *edible film* menyebabkan rendemen pun semakin besar.

## Warna

Warna *edible film* dalam penelitian ini, yang dihasilkan dan terlihat mata secara langsung adalah bening. Pavlath dan Orts (2009) menyatakan bahwa, *edible film* dapat memberikan warna bening atau kusam/buram. Pengukuran warna pada penelitian ini (alat pendeteksi warna) didasarkan pada sistem hunter dengan pengukuran nilai L (0=hitam, 100=putih), a (-60=hijau, +60=merah), dan b (-60=biru, +60=kuning).

**Tabel 1.** Karakteristik *edible film* dari kombinasi whey dangke dan kasein dengan jenis *plasticizer* berbeda

Karakteristik	Perlakuan		
	Sorbitol 35%	Gliserol 35%	PEG 35%
Ketebalan (mm)	$0,08 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,00$
Rendemen (%)	$22,56 \pm 0,30^a$	$26,45 \pm 0,34^b$	$24,53 \pm 0,29^c$
Warna			
*L	$88,40 \pm 0,33^a$	$85,64 \pm 0,42^c$	$87,28 \pm 0,25^b$
*a	$0,09 \pm 0,02^c$	$5,97 \pm 0,10^a$	$3,86 \pm 0,13^b$
*b	$1,32 \pm 0,36^b$	$1,10 \pm 0,13^c$	$4,36 \pm 0,10^a$

<sup>ab</sup>huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil uji statistik warna menunjukkan perlakuan jenis *plasticizer* memberikan pengaruh nyata terhadap nilai warna \*L, \*a dan \*b. Hasil uji lanjut menunjukkan perbedaan nyata diantara perlakuan. Perbedaan warna sangat ditentukan oleh jenis bahan pembuatan *edible film*. Setiap jenis bahan memiliki potensi warna berbeda-beda. Penggunaan sorbitol memberikan nilai warna \*L (bening) yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan *plasticizer* lainnya. Sedangkan warna \*a (kemerahan) dan \*b (kekuningan) dihasilkan nilai yang lebih kecil dibandingkan penggunaan gliserol dan PEG. Penggunaan gliserol menghasilkan nilai warna kemerahan (\*a) yang lebih tinggi. Nilai warna \*b (kekuningan) dihasilkan pada penggunaan PEG.

Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Bourtoom (2008) yang menggunakan komposit pati beras dan chitosan terhadap warna \*L yaitu sekitar 85-86. Namun nilai warna \*a dan \*b mengalami peningkatan seiring peningkatan persentase gliserol, namun nilai warna a dan b yang berubah. Hasil penelitian *edible film* Cho *et al.*, (2007) menggunakan bahan isolate protein kedelai pada pH 7 mempunyai nilai \*L = 96,64, \*a = -0,90, dan \*b = 11,06.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana pada penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. LP2M Unhas atas kerjasama dan bantuannya. Fakultas Peternakan atas Fasilitas Penelitian. Mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini Tri Wahyuni dan Alim Rais Ahyar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abugoch, L.E., Tapia, C., Villaman, M.C., Yasdani-Pedram, M., Diaz-Dosque, M. 2011. Characterization of quinoa protein-chitosan blend *edible films*. Food Hydrocolloids, 2 (5) : 879-886.
- Awwaly, K.U., A. Manab dan E. Wahyuni. 2010. Pembuatan *edible film* protein
- Ayranci, E., and S.Tunc. 2003. A method for the measurement of oxygen permeability and the development of *edible films* to reduce the rate of oxidative reactions in fresh. Food Chem, 80, 423-431. whey : kajian rasio protein dan gliserol terhadap sifat fisik dan kimia. Jurnal Ilmu dan Teknologi
- Hasil Ternak, 5(1): 45-56.
- Bae, H.J., Dong, S.C., Williams, S.W., Hyun, J.P. 2008. Film and pharmaceutical hard capsule formation properties of mungbean, waterchestnut, and sweet potato starches. Food Chemistry, 106, 96-105.
- Bourtoom, T. 2008. *Edible films* and coatings: characteristics and properties. International Food Journal, 15(3), 237-248.
- \_\_\_\_\_. 2008. Plasticizer effect on the properties of biodegradable blend film from rice starch-chitosan. Songklanakarin Journal Science Technology, 30, 149-165.
- \_\_\_\_\_, M.S.Chinnan, P.Jantawat, R.Sanguandeeikul. 2006. Effect of select parameters on the properties of *edible film* from water-soluble protein in surimi wash-water. LWT, 39, 405-418.
- Chen, H. 1995. Functional properties and applications of *edible films* made of milk proteins. Journal Dairy Science, 78, 2563-2583.
- Cho, S.Y., J. Park, H. P. Batt, R. L. Thomas. 2007. *Edible film* made from membrane processed soy protein concentrates. LWT 40: 418-423.
- Di Pierro, P., B. Chico, R. Villalongan, L. Mariniello, A. Damiao, P. Masi. 2006. Chitosan-whey protein *edible films* produces in the presence of transglutaminase; analysis of their and barrier properties. Biomacromolecules, 7: 744-749.
- Fahrullah, Malaka, R., dan Maruddin, F. 2015. Karakteristik *edible film* berbahan dasar whey dangke, karagenan dan jenis *plasticizer* sorbitol dan gliserol. J. Sain dan Teknologi, 15 (3), 288-293. [http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/0edaa1577f816876de28\\_ed435\\_6d844f8.pdf](http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/0edaa1577f816876de28_ed435_6d844f8.pdf). Diakses 21 Agustus 2016.
- Fatma, Malaka, R., dan Taufik, M. 2015. Karakteristik *edible film* berbahan dangke dan agar dengan menggunakan gliserol dengan persentase berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan, 4(2), 63-69. p-ISSN:2086-6216. e-ISSN:2476-9444. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/peternakan/article/download/812/564>. Diakses 21 Agustus 2016.
- Fatma, Malaka, R., dan Taufik, M. 2014. Pengaruh variasi persentase Gliserol sebagai *plasticizer* terhadap sifat mekanik



- edible film* dari kombinasi whey dangke dan agar. Prosiding Seminar Nasional "Optimalisasi Sumberdaya Lokal, pada Peternakan Rakyat Berbasis Teknologi, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin. ISBN : 978-602-70032-1-7. [http://unhas.ac.id/semnas\\_peternakan/wp-content/uploads/2015/28\\_Fatma%20dkk\\_hal%20214-219.pdf](http://unhas.ac.id/semnas_peternakan/wp-content/uploads/2015/28_Fatma%20dkk_hal%20214-219.pdf). Diakses tanggal 21 Agustus 2016.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Armico, Jakarta.
- Mali, S., M.V.E. Grossmann, M.A.Garcia, M.N. Martino, , and N.E. Zaritzky. 2005. Mechanical and thermal properties of yam starch *films*. J. Food Hydrocolloid. 19 : 157-164.
- Pavlath ,A.E., dan W.Orts. 2009 *Edible Film and Coatings for Food Application*. Chapter 1. *Edible Films and Coating : Why, #hat and How?*. Springer, New York.
- Safitri, I.Thohari, dan Purwadi. 2014. Karakteristik sifat fisiko-mekanis *edible film* komposit dengan rasio protein whey dan tepung porang (*Amorphopallus oncophyllus*) yang berbeda. <http://fapet.ub.ac.id/wp-content/2014/03/karakteristik....> Diakses tanggal 27 Agustus 2014.
- Sothornvit, R, and Krochta, J. M.. 2000. Water vapor permeability and solubility of *film* from hydrolyzed whey protein. Journal of Food Science, 65(4), 700-703.
- Taufik, M. 2011. Potensi Kulit Kaki Ayam Broiler sebagai Bahan Dasar Gelatin dan *Edible Film*. Disertasi, Program Pascasarjana, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Vanin, F.M., P.J.A.Sobral, F.C.Menegalli,R.A.C arvalho,A.M.Q.B.Habitante. 2005. Effects of *plasticizers* and their concentrations on thermal and fungtional properties of gelatin-based *films*. Foof Hydrocolloid, 19, 899-907.
- Wang, J., J. Sang, and F.Ren. 2010. Study of the physical properties of whey protein : sericin protein-blended *edible films*. Eur Food Res Technology, 231, 109-116.
- Yang, L., and Paulson, A.T. 2000. Effects lipids on mechanical and moisture barrier properties of *edible gellan film*. Food Res.Int.,33, 571-578.